

⑫ 公開特許公報 (A)

平2-63647

⑮ Int. Cl.⁵

B 22 D 11/04

識別記号

1 1 1
1 1 4

庁内整理番号

B
6411-4E
6411-4E

⑯ 公開 平成2年(1990)3月2日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 金属の連続鋳造方法

⑯ 特願 昭63-217848

⑯ 出願 昭63(1988)8月31日

⑰ 発明者 柳本茂 福島県喜多方市字長内7840 株式会社ショウテイツク内
 ⑯ 出願人 昭和電工株式会社 東京都港区芝大門2丁目10番12号
 ⑯ 出願人 株式会社ショウテイツ
 ク 福島県喜多方市長内7840
 ⑯ 代理人 弁理士 菊地精一

明細書

1. 発明の名称

金属の連続鋳造方法

2. 特許請求の範囲

モールド内周面に潤滑剤が供給され、かつモールド内金属溶湯の周面に気体圧が印加される金属の連続鋳造法において、前記圧力印加気体が酸素25～80容量%を含有する気体であることを特徴とする金属の連続鋳造方法。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は金属の連続鋳造法に関するものであり、更に詳しくは、非鉄金属、特にアルミニウム、シリカウム合金のような特別に活性な合金を除いたアルミニウムもしくはアルミニウム合金において、気体圧を印加して実施する堅型式ホットトップ鋳造法及び水平式連続鋳造法などの改良された鋳造方法に関する。

[従来の技術]

金属の改善された連続鋳造方法として、特公昭

54-42847号にて開示されている気体加圧による堅型式ホットトップ鋳造方法、あるいは特公昭61-47622号にて開示された、通気性を具備した黒鉛リングから気体と潤滑油をモールド内の金属溶湯面に供給して、鋳造を行なう直接チル鋳造法がある。

また、特開昭61-71157号においては、モールド内における溶湯の冷却のアンバランス及びモールド内壁の潤滑界面の不均一性を解消して鋳塊組織の均質化、鋳肌欠陥やブレークアウトを排除して良品質の鋳塊を安定して鋳造する方法として、強制冷却され、水平に置かれた筒状モールドの上流端に、金属溶湯流入口を開口した耐火物製板体を挿んでタンディッシュの金属溶湯出口を接続し、該耐火物製板体が該筒状モールドの内周面より内側に張り出して隅部を形成し、前記タンディッシュから流入させた金属溶湯を前記筒状モールド内において柱状または中空状に保持して凝固させる工程を含む金属の水平連続鋳造法において、前記筒状モールドの軸芯より下方の前記隅

部に気体を導入して気体圧を印加した空間を形成せしめ、金属溶湯と前記筒状モールド内周面との水平方向の接触位置を下流端側に偏移せしめて冷却量を制限することからなる水平連続鋳造法が開示されている。

[発明が解決しようとする課題]

すなわち、従来の気体加圧式連続鋳造法を図面に基づいて説明すると、第1図は気体加圧式ホットトップ連続鋳造装置の縦断面図の一例であって、モールド1は、鋳塊17の輪郭を規定する適当なる形状を有し、鋳塊17が形成される空間を取り囲んでいる。モールド1は柱状金属16、17を冷却するための冷却媒体4が流れる空腔部を有する。冷却媒体を空腔部に供給する管3がモールド1に接続されている。モールド1の内周面の一部から溶湯16の熱が吸収され、溶湯は凝固を開始する。一時的に冷却された金属を二次的に冷却するために、冷却媒体は噴出口5から鋳塊17に向かって噴出される。モールド1の上端面に断熱耐火物からなる溶融金属受槽2がボルト

3

ンディッシュ30内の所定のレベル30aに溜められる。溶湯は該出口31から耐火物製板体27の金属溶湯流入口28を経由してモールド21に流入し29に溜る。溶湯29の外周は円筒状内周面に接触して凝固殻を形成し、モールド下流端に引き抜かれ、冷却スプレー41により直接冷却されて鋳肌35を有する柱状凝固鋳塊34が形成される。潤滑油が給油管25bよりモールド内分配管を経てモールド内周面23に供給される。円筒状モールドの軸芯21aより下方の、耐火物製板体27と円筒状モールド内周面23によって形成された隅部に気体圧を印加した空間26を形成せしめ、金属溶湯29とモールド内周面23の接触位置を下流域に偏移させる。

これによって、金属溶湯とモールド内周面との水平方向の接触位置を下流端側に偏移せしめて、冷却量を制限でき、鋳塊の凝固のアンバランスを解決して、良好な品質の鋳塊を得ることができる。

これらの鋳造方式にあっては、いずれもモール

15によってモールド1に固定されている。溶湯受槽2はモールド1と同軸状に配置されている。モールド1の内側上面は外側面よりわずか低くなっている。溶湯受槽2の下面との間に非常に小さく隙間8が形成されている。この隙間8は流路7と導通しあつモールド内周面の全面において開口している。溶湯受槽2の下面の内側端部はモールド1の内周面を覆うように水平に張り出しており、このため内周面全体にオーバーハング部9が形成されている。したがって隙間8から空気はオーバーハング部直下に導入される。この導入された気体によって、耐火断熱容器2とモールド1の内壁面とで形成された隅部に気体加圧空間を形成する。これによって溶湯がモールドと接触する接点の位置を下げ、平滑なる気体加圧肌を得ることができる。

第2図は水平連続鋳造装置の要部縦断面図の一例を示す。アルミニウム合金製モールド21は環状冷却水ジャケット22により冷却された円筒状内周面23を有する。アルミニウム合金溶湯がタ

4

ド内面への潤滑剤の供給が必須であって、多くの場合この潤滑剤には潤滑性に優れたヒマシ油または菜種油等の植物油が利用される。

しかしながら、これらの潤滑剤はモールド内で高温の溶湯と接触して熱分解して蒸気となり、加圧気体と共に鋳塊とモールド壁とのわずかな隙間を通って外部に放出されるが油の一部は炭化し、気体加圧式ホットトップ連続鋳造法の場合には、溶湯受槽のオーバーハング部に、特にモールド内面近傍に炭化物の堆積層を形成する。通気性を具備した黒鉛リングを用いた直接チル鋳造法の場合も、オーバーハングの同一部に炭化物の堆積層が形成される。

又、気体圧印加の水平式連続鋳造法においても、耐火物製板体のオーバーハング面や溶湯流入孔にも炭化物の堆積層が形成される。

これらの炭化物堆積層は、潤滑剤の分解成分と見られ、耐火物面に固着している。

そしてこの炭化物の堆積層には、溶湯金属、特にアルミニウムやアルミニウム合金溶湯が付着し

やすい傾向を持ち、アルミ溶湯の皮膜がこびりついて鋳肌の平滑性を喪失するだけでなく、凝固殻の裂開による鋳肌割れの発生、更には凝固殻の激しい裂開によるモールド外部への金属溶湯の流出等鋳塊品質、鋳造特性に与える炭化物堆積層の形成の影響は大きい。更には、炭化物堆積層が剥離して鋳肌に巻き込まれて鋳肌不良を起こすこともある。

この炭化物堆積層は突然に形成されるのではなく、時間と共に堆積量が増えていくものであるのでバッチ式にて鋳造が行なわれる垂直式半連続鋳造法の場合はバッチの途中で堆積した炭化層を機械的な方法で削り取らねばならず、作業が繁雑になる。一方、垂直式の連続鋳造法や水平式連続鋳造法の場合には、鋳肌欠陥の発生頻度の増大や、鋳造トラブルの発生によって鋳造を途中で停止せねばならず、このために連続鋳造の目的とするところに反して、甚だ不利である。

したがって、オーバーハングもしくは溶湯流入孔やタンディッシュ側の耐火物製板体の湯溜り部

7

あってはオーバーハング部への炭化物の堆積層の生成を激減させ、水平連続鋳造法の場合にも、耐火物製板表面への炭化物の堆積を激減させることができる。

これは、加圧用気体に含まれる酸素が潤滑剤の成分の酸化分解を促進し、炭化物の堆積層を形成する成分を減じる役割を持つものと考えられる。又、潤滑剤の熱分解ガスを安定なCO、CO₂ガスへと酸化させ、モールド外部へ放出させるので、断熱耐火物製のオーバーハング部や、耐火物製板体に炭化物を形成する有害な成分を減じることが可能であって、炭化物の堆積層を激減することが出来るのである。

一方、酸素分圧の高いガスが、モールド内の溶湯と直接接触するので、気体加圧空間により強固なアルミニウム酸化皮膜が形成され、モールドとの接触に対して抵抗が高まるので、従来の方法で得られた以上に鋳造の安定化がはかられ、鋳肌のきれいな鋳造物が得られるものである。さらに驚くべきことには、潤滑剤を積極的に分解する条件

9

への炭化物堆積層の形成を防止することは極めて重要である。

[課題を解決するための手段]

上述した問題点を解決すべく、本発明者は鋭意研究を重ねた結果、モールド内周面に潤滑剤が供給され、かつモールド内金属溶湯の周面上に気体圧を印加する金属の連続鋳造法において、前記圧力印加気体が、酸素25～80v/o%、残部が窒素、アルゴン、炭酸ガス等酸素と爆発性混合物を作ったり、又はモールド材質や鋳造するアルミニウム又はその合金と激しく反応しない不活性又は不燃性ガスの1種もしくは2種以上からなる気体であることを特徴とする金属の連続鋳造方法が有效であることを突き止め、開発を完成した。

すなわち、モールド内周面に潤滑剤が供給され、かつモールド内金属溶湯の周面上に気体圧が印加される金属の連続鋳造法において、前記圧力印加気体が酸素25～80容量%、好ましくは40～70%、残部が不活性又は不燃性ガスからなる気体を用いれば、ホットトップ式鋳造法に

8

下で鋳造を行なうのであるから、潤滑剤の必要量が増加すると思われるのに対し、酸化皮膜の強化によって潤滑油量を従来よりも減じてもスムースに操業することが出来るようになった。その結果として、炭化物の堆積の形成を減することにも寄与できるのである。

[実施例]

本発明の実施例を説明する。

(実施例1)

第1図に示した気体加圧式ホットトップ連続鋳造装置において、加圧用気体に酸素分圧が50%の窒素混合ガスを用いてJIS6063アルミニウム合金ビレットを鋳造した。そのときの鋳造条件は以下の通りである。

- a) 合金種 JIS6063アルミニウム合金
- b) ビレット直径 156mm
- c) 鋳造速度 150mm/分
- d) 冷却水量 60ℓ/分
- e) 潤滑油種 ヒマシ油
- f) 潤滑油量 0.5cc/分

10

g) 気体流量 1 ℥ / 分

h) 鋳造温度 690 °C

この結果、延べ 400 m の鋳造の間、鋳肌は平滑さが保たれ、鋳造トラブルなく推移した。

使用後の耐火・断熱容器のオーバーハング部には潤滑油の炭化層がほとんど見られなかった。

(比較例 1)

実施例 1 の中で加圧用気体として空気を使用した以外はすべて同一条件で鋳造を行なったところ、延べ 150 m で鋳肌にたて筋状の欠陥が生じ、鋳肌の平滑度が損なわれた。250 m で鋳肌に横割れが発生し、製品に対して重大な欠陥を生じさせた。使用後の耐火・断熱容器のオーバーハング部には高さが約 1 mm の潤滑剤の分解による炭化物の堆積層が形成されており、部分的にはアルミの付着が見られた。炭化物の堆積層をヘラではがし取った後に再度鋳造したところ、問題なく鋳造ができた。

(実施例 2)

第 2 図に示した水平式連続鋳造装置において、

1-1

なったところ、延べ 70 m で鋳肌に引抜方向と平行なたて筋状の欠陥の発生と黒い炭化皮膜の付着が時折見られ、鋳造距離が更に長くなると共に欠陥が大きくなって、ついには 160 m でちぎれて鋳造が不能となった。鋳造後、耐火物製板体を外して調べたところ、モールド内にばく露している溶湯接触面のモールド内壁面近傍に円周状に約 0.8 mm の炭化物層が形成されていた。

その後、新たな耐火物製板体に取りかえて鋳造したところ、問題なく鋳造が出来た。

(実施例 3)

第 2 図に示した水平式連続鋳造装置において、加圧用気体に酸素分圧が 70 % の窒素混合ガスを用いて JIS 2218 アルミニウム合金連鉄棒を鋳造した。鋳造条件は以下の通りであった。

a) 合金種	JIS 2218 アルミニウム合金
b) 鋳塊直径	67 mm
c) 引抜速度	300 mm / 分
d) 冷却水量	20 ℥ / 分
e) 潤滑油種	ヒマシ油

1-3

加圧用気体に酸素分圧が 40 % のアルゴン混合ガスを用いて JIS 2014 アルミニウム合金連鉄棒を鋳造した。そのときの鋳造条件は、以下の通りであった。

a) 合金種	JIS 2014 アルミニウム合金
b) 鋳塊直径	67 mm
c) 引抜速度	300 mm / 分
d) 冷却水量	20 ℥ / 分
e) 潤滑油種	菜種油
f) 潤滑油量	2 cc / 分
g) 気体流量	0.2 ℥ / 分
h) 鋳造温度	695 °C

この結果延べ 180 m の鋳造の期間で、鋳肌は安定した平滑肌が保たれ、鋳造トラブルなく推移した。使用後の耐火物製板体の溶湯との接触面には潤滑剤の分解物による炭化物の堆積層はほとんど見られなかった。

(比較例 2)

実施例 2 の中で、加圧用気体としてアルゴンガスを使用した以外はすべて同一条件で鋳造を行

1-2

f) 気体流量	0.2 ℥ / 分
g) 鋳造温度	690 °C

この時、潤滑油量を調整して、鋳肌に潤滑油不足がもとで、引つき欠陥（縦筋状引かき欠陥）が発生する最少限度量を求めたところ、その値は 1.5 cc / 分であった。

(比較例 3)

実施例 3 の中で、加圧用気体に空気を用いた以外は、すべて同一鋳造条件で鋳造を行ない、潤滑油量の最少限度量を求めたところ、その値は 2.5 cc / 分であった。

[効 果]

上述したように、気体加圧用のガスに酸素分圧の高い不活性ガスを用いることによって、断熱耐火物製容器のオーバーハング部や、耐火物製板体面の潤滑剤による炭化物の堆積層の形成や潤滑油量を著しく減じることができる。

この酸素分圧が高い加圧用気体の成分としては、窒素やアルゴン、ヘリウム、炭酸ガスのような不活性かつ不燃性ガスに限定されず、六氟化硫

1-4

黄ガス (S F₆ ガス) のような溶湯の熱によってガス自体が熱分解し、その熱分解ガスが炭化物もしくは潤滑剤の熱分解ガスと反応する特性を持ったガスを酸素と共に用いても同様な効果がもたらせる。

更に、酸素分圧の高い加圧用気体は、アルミ溶湯の外周面に強固な酸化皮膜を形成して、鋳肌の平滑化、鋳造の安定化に対して有効であることから、潤滑剤を要し、気体をモールド内部の溶湯面に供給して実施する鋳造方式のいずれに対しても適用できるのであって、オーバーハングを有するホットトップ鋳造法だけに限定されるものではない。

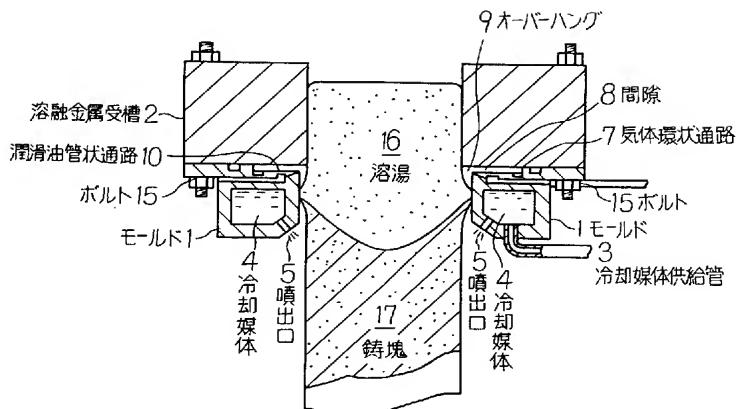
4. 図面の簡単な説明

第1図は、気体加圧式ホットトップ鋳造法の装置断面図。

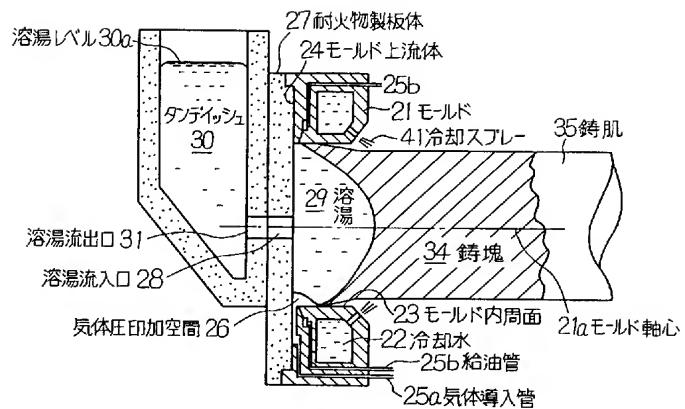
第2図は、気体圧印加式水平連続鋳造法の装置断面図である。

15

第1図



第2図



PAT-NO: JP402063647A
DOCUMENT- IDENTIFIER: JP 02063647 A
TITLE: METHOD FOR
CONTINUOUSLY CASTING
METAL
PUBN-DATE: March 2, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY
YANAGIMOTO, SHIGERU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY
SHOWA DENKO KK N/A
KK SHIYOUTEITSUKU N/A

APPL-NO: JP63217848

APPL-DATE: August 31, 1988

INT-CL (IPC): B22D011/04 , B22D011/04

US-CL-CURRENT: 164/472 , 164/487

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce lubricating oil quantity by making the pressurizing gas containing the specific vol. % of oxygen in casting method, in which the lubricant is supplied on inner circumferential surface of a mold

and the gas pressure is impressed on circumferential face of molten metal in the mold.

CONSTITUTION: The pressurized gas using to the casting method, in which the lubricant is supplied on the inner circumferential surface of the mold and the gas pressure is impressed on the circumferential face of the molten metal in the mold, is the gas composing of 25-80vol.% O₂ and the balance inert or non-combustible gas of N₂, Ar, CO₂, etc. By using this gas, in the case of hot top type casting method, the development of piling layer of carbide onto an overhang part 9 can be drastically reduced, and in the case of horizontal continuous casting method, the piling of the carbide onto refractory-made plate body 27 surface can be drastically reduced. This is considered as causing by reason, which O₂ in the gas for pressurizing improves the oxidized decomposition in the component of the lubricant and reduces the component in the piling layer of the carbide. By this method, the piling of the carbide is reduced and by strengthening the oxide film, the lubricating oil quantity can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio